Aus der chirurgischen Universitätsklinik in Freiburg i. Br.
Direktor: Prof. Dr. Rehn.

Beitrag zur Kenntnis der Unterkieferfrakturen.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Albert-Ludwigs-Universität
zu
Freiburg i. Br.

vorgelegt von

Hildegard Bornhauser
aus Freiburg i. Br.

1936

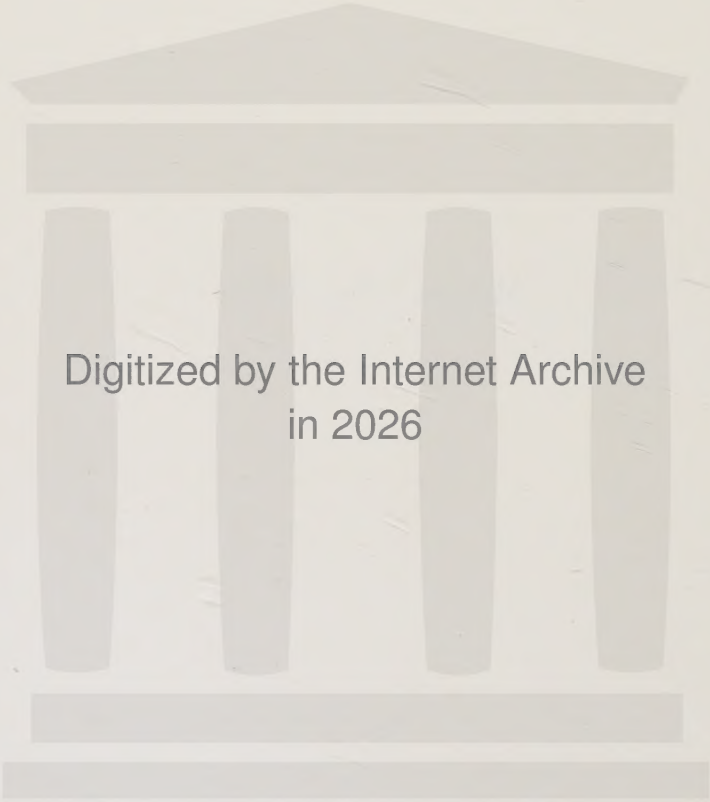
Buchdruckerei Adolf Remppis, Marbach a. Neckar

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät
der Universität Freiburg i. Br.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr. Wegner.
Referent: Privatdozent Dr. med. Killian.

Meinen lieben Eltern!


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543125_0141

Statistik und Aetiologie.

Im Verhältnis zu den übrigen Knochenbrüchen, besonders der Extremitäten, sind die Frakturen des Gesichtsschädels nicht allzu häufig. Bruns und Gurlt errechneten aus ihrer Statistik einen Anteil von 2,44 %; nach Perthes betragen sie nur 1 %.

Unter ihnen bricht wiederum der Unterkieferknochen am häufigsten. Nach Gurlt (1864) beträgt die Anzahl der Mandibulabrüche 0,6 % der Gesamtfrakturen, das sind 39 % der Gesichtsschädelfrakturen. In den darauffolgenden Jahren mit zunehmendem Verkehr zeigen sie ein stetiges Anwachsen. Bruns gibt nach einer Statistik aus dem Londoner Hospital einen Betrag von 50 % an. Wassmund schätzt 60—70 %, während Klapp-Bange-Ernst ihre Zahl derjenigen der übrigen Schädelfrakturen gleichsetzen.

Grund hierfür ist die exponierte Lage, die hufeisenförmige Gestalt und die Knochenstruktur des Unterkiefers. Doch werden Verletzungen der Mandibel nur relativ selten angetroffen, wofür die autonome Beweglichkeit, die Dichte und Härte des Knochens, vor allem aber die instinktiven Bewegungen, bestehend in Händehochstrecken, Einziehen des Kopfes zur Abwendung drohender Gefahren verantwortlich zu machen sind. Denn aus den Krankengeschichten solcher Patienten geht im allgemeinen hervor, daß nur bei unerwarteter, starker Gewalteinwirkung eine Fraktur entstand.

Die Ursache dieser Verletzung muß in der Aetiologie gesucht werden. Dabei haben wir zu unterscheiden zwischen Brüchen auf traumatischer und pathologischer Grundlage.

Wenn in den Vorkriegsjahren Hufschläge die Hauptursache waren, so sind heute die Faustschläge und Verkehrsunfälle an ihre Stelle gerückt. Schlampp berichtet zwar, daß auch heute noch in dem vorwiegend Landwirtschaft treibenden Meck-

lenburg Hufschläge die Hauptrolle spielen. Auch will er seit der Einigung Deutschlands einen merklichen Rückgang der Schlagfrakturen bemerkt haben, die gewöhnlich politische Auseinandersetzungen als Ursprung hatten.

Andere ursächliche Momente, wie Sturz auf das Kinn, Stöße, Verschüttungen, Schuß- und Sportverletzungen und vor allem Zahnextraktionen kommen verhältnismäßig wenig vor.

Eigentlich sollte man glauben, daß Sportverletzungen einen weit größeren Anteil liefern müßten, namentlich der Boxsport, der doch immer den Unterkiefer des Gegners zum Ziel hat. Wahrscheinlich liegt der Grund darin, daß wie bei jeder anderen sportlichen Betätigung reflektorisch eine Muskelanspannung erfolgt, die den freibeweglichen Unterkiefer fest an den Oberkiefer preßt und so größere Widerstandsfähigkeit erzeugt. Ferner werden sicher durch das dauernde Training die Unterkieferknochen dieser Menschen allmählich eine dichtere und festere Struktur bekommen und einwirkenden Gewalten gegenüber resistenter sein. Reichenbach ist der Ansicht, daß in Erwartung des erfolgenden Schlages die Zähne fest zusammengebissen werden und dadurch der Unterkiefer mit dem Oberkiefer zusammen ein festes Ganzes bildet. Voraussetzung ist dabei aber immer eine einwandfreie Okklusion ohne Lücken, die in jedem Fall eine Herabsetzung der statischen Festigkeit darstellen. Reichenbach konnte unter seinen Fällen nie einen Sport- oder Berufsboxer finden.

Viel seltener als die traumatischen Frakturen sind die spontanen oder pathologischen. Dazwischen liegen diejenigen des Greisenalters. Durch Verkalkung des ernährenden Gefäßsystems, der darausfolgenden Volumenabnahme, Erweiterung der Spongiosamaschen, Dünnerwerden der Kompakta und Atrophie der umgebenden Muskeln, kommt es schließlich so weit, daß der Knochen spröde und seiner ursprünglichen Festigkeit und Elastizität beraubt wird. Schon bei geringer Gewaltanwendung, z. B. bei einer Zahnextraktion, ja sogar beim Kauakt, kann in solchen Fällen eine Fraktur eintreten.

Typische pathologische Schwächungen des Knochens, die nach Wassmund 50—60 % der Spontanfrakturen des Unter-

kiefers ausmachen, werden durch Osteomyelitis verursacht. Bösartige und gutartige Tumoren, Lues und Tuberkulose geben sehr selten zu Kontinuitätstrennungen Anlaß. Rachitis, Stoffwechselstörungen, Osteomalacie, die bei anderen Skeletteilen häufiger zu Frakturen führen, gehören bei Unterkieferknochen in das Bereich der seltenen Vorkommnisse. In der neueren Literatur war jedenfalls kein derartiger Fall zu finden.

Für die Häufigkeit der Aetiologie möchte ich einige Statistiken anführen:

	Hufschlag	Sport	Verkehr	Faustschlag	Zahnextr.	Sturz	Betriebsunfall	Sonst.
Axhausen	—	—	15 %	52 %	5 %	—	—	28 %
Ivy	—	3 %	8 %	49 %	5 %	14 %	—	21 %
Reichenbach	10 %	—	32 %	30 %	—	—	20 %	8 %
Wannemacher	2 %	5 %	40 %	20 %	—	15 %	18 %	—
Rüedi	7 %	—	42 %	7 %	—	—	—	44 %
Schmutziger	5 %	5 %	25 %	28 %	—	20 %	11 %	6 %

Jonas erwähnt unter seinen 85 untersuchten Kieferfrakturen 2 Spontanfrakturen mit pathologischer Knochenveränderung infolge von Osteomyelitis, die durch Muskelzug beim Kauen oder Gähnen zustande kamen. Er beobachtete 14 Frakturen durch Faustschlag verursacht, führt als zweithäufigste Ursache Verkehrsunfälle an und beobachtete nur 6 Frakturen infolge Hufschlags. Auch bei Wassmund spielen Faustschläge die Hauptrolle, doch gibt er keine Zahlen dafür an. Unter seinen 300 untersuchten Kieferfrakturen waren nur 2 durch Hufschläge, das sind 0,66 % entstanden. Hofer (Wien), der 25 pathologische Kieferfrakturen beschreibt, beobachtete 9 Fälle infolge Osteomyelitis, 5 Fälle hatten Karzinom, 3 Fälle Tuberkulose und je 2 Sarkom, Riesenzellenepulis, cystische Geschwülste und Tabes zur Ursache.

Meiner Arbeit liegen 96 Unterkieferfrakturen zu Grunde. Es war die Verteilung folgendermaßen:

Unfallereignis		Unfallereignis	
Motorrad	16	Handball	1
Fahrrad	12	Fussball	2
Auto	8	Schlitten	2
Faustschlag	12	Ski	1
Schlag mit Gegenstand	11	Verschüttung	1
Hufschlag	5	Stoss mit Gegenstand	3
Sturz aus Höhe	10	Ueberfahren	1
epilep. Anfall	4	Einklemmen zw. 2 Gegenstände	2
Schuss	4	Cyste	1

Eigenartig war das Zustandekommen einzelner Frakturen. So wurde der Patient B. beim Arbeiten an einer Gattersäge von einem Holzstück von vorne unten am Kinn getroffen und erlitt einen Bruch in der Mittellinie. Einen ebenfalls seltenen Unfall erlitt ein Ziegeleiarbeiter, der beim Kippen eines Rollwagens vom Hebel mit in die Höhe gerissen wurde und dabei eine 5 m hohe Böschung herabfiel und den Kieferwinkel frakturierte. Faustschlagfrakturen waren ausnahmslos auf Streitigkeiten zurückzuführen; meist bedurfte es nur geringer Gewalt, um eine Fraktur zu versetzen. Ebenfalls waren 2 Schußfrakturen beim Austrag von Streitigkeiten entstanden, während ein Suicidversuch und ein fehlgeschlagener Böller die Ursache der andern Fälle waren. Wenn Jonas Verletzungen durch einen umstürzenden Leitungsmast selten nennt, konnten wir zwei Kieferfrakturen infolge dieses Ereignisses feststellen, wobei die Patienten aus einer Höhe von 8 m herabfielen. Hufschläge wurden meist nur beim Vorübergehen an Pferden verursacht und betrafen meist nur Kinder. Deichselstoß, Stoß durch den Seitenbaum eines Heuwagens, Bauunfälle, Sturz aus dem Fenster, auf der Straße oder Treppe infolge epileptischen Anfalls oder Schlaganfalls, Verschüttung durch Steinsturz, Schlag mit dem Gummiknüppel beim polizeilichen Räumen eines Saales, Unfälle beim Legen eines elektrischen Kabels oder beim Hantieren an einer Bohrmaschine waren weitere Ursachen. Ein Ar-

beiter wurde z. B. beim Herausschieben eines Rollwagens aus dem Fahrstuhl von einem Wagen erfaßt und gegen die Wand gedrückt.

Vorkommen von Unterkieferfrakturen.

Heutzutage gehören Unterkieferfrakturen beim weiblichen Geschlecht nicht mehr wie einst zu den Seltenheiten, wofür der Verkehr und die berufliche Tätigkeit der Frau maßgebend sind. Nach Reichenbach kommen auf 100 Kieferfrakturen 10 weiblichen Geschlechts, Klapp-Bange-Ernst kommen zum selben Ergebnis. Wassmund glaubt, daß Knochenbrüche das weibliche Geschlecht 4,5 mal weniger betreffen als das männliche. Bei Jonas betrug die Zahl der männlichen Kieferverletzten 72, die der weiblichen 13. Bei unsern Fällen ergab sich ein Verhältnis von 89 Männern zu 8 Frauen; das sind also etwa 9 %.

Im ersten Lebensjahrzehnt sind wohl die Unterkieferfrakturen am seltensten. Doch schreiben manche Autoren, wie Percival Pickerill (Sidney) und Arlow von sogenannten congenitalen Unterkieferfrakturen in der Eckzahngegend, die sich im Falle Pickerill nach einem Monat in Eiterung und Dislokation äußerte und dadurch das Sauggeschäft und den Allgemeinzustand beeinträchtigte. V. Bergmann, Rosenthal, v. Hansemann und Noordenboos beschreiben Frakturen der das Kiefergelenk bildenden oder umgebenden Knochenteile als Folge der Zangengeburt. Pajot (Sidney) beobachtete einen Fall von Symphysenlösung der Mandibula intra partum bei Extraktion des Kopfes mittels des in den Mund eingeführten Fingers des Geburtshelfers. Sydney Blackmann hält die Frakturen in der Symphysengegend, d. h. Mittellinie des Unterkiefers für selten und meist nur bei Kindern vorkommend. Infolge der Elastizität wird ein jugendlicher Kieferknochen Gewalteinwirkungen gegenüber leichter nachgeben können, doch wird seine Elastizitätsgrenze eher erreicht sein und eine geringere Kraft anzuwenden sein, um ihn zum Bruch zu bringen.

Alle Autoren geben zu, daß Unterkieferfrakturen zwischen dem 20.—40. Lebensjahr am häufigsten beobachtet werden.

Die berufliche Tätigkeit, Verkehrsunfälle auf dem Wege von und zur Arbeitsstätte, die oftmals recht üble Wirkung des Alkohols und vor allem der in diesen Jahren sehr große Wagemut dürften hier wohl als Ursache in Frage kommen. Zum Vergleich mit unseren Ergebnissen möchte ich die Statistik von Bruns und Reichenbach mitanführen.

Alter	Bruns	Reichenbach	Frbg. Chir. Klinik
0—10	2=5 %	4 %	4 %
11—20	2=5 %	14 %	10 %
21—30	21=46 %	49 %	49 %
31—40	12=26 %	21 %	27 %
41—50	5=11 %	12 %	4 %
51—60	2=5 %	—	3 %
61—100	1=2 %	—	3 %

Infolge der autonomen Beweglichkeit, seiner Lage zur Mundhöhle, seiner Eigentümlichkeiten bezüglich der Form und inneren Struktur und seiner Bezahnung muß dem Unterkiefer unter den übrigen Knochen eine Sonderstellung eingeräumt werden, da bei seiner Verletzung die mannigfaltigsten und häufigsten Komplikationen eintreten können. Doch gelten auch hier die in der allgemeinen Frakturlehre übliche Einteilung in einfache, doppelte und mehrfache, direkte und indirekte, komplizierte und nicht komplizierte und hinsichtlich der Mechanik Biegungs-, Abriß-, Kompressions-, Abscherungs- und Schußfrakturen mit Ausnahme der Torsionsfrakturen, die obschon Drehmomente vorkommen, am Gesichtsschädel nicht auftreten können.

Weit in der Ueberzahl sind am Unterkiefer die Biegungsbrüche. Doch wird es nicht immer möglich sein, die einzelnen Frakturarten genau zu trennen, vor allem wenn mehrfache Brüche vorhanden sind.

Der anatomischen Gestalt entsprechend müssen wir am Unterkiefer Brüche des Kieferkörpers, nach Wassmund in

95 % der Fälle vorkommend, des Alveolarfortsatzes, des Kieferwinkels, des Gelenk- und Kronenfortsatzes unterscheiden.

Dementsprechend konnten wir folgendes feststellen :

einfache Frakturen	65	zwei- und mehrfache Frakturen	28+4
Horizontaler Ast	33	Horizontaler Ast	6
Kieferwinkel	19	Horiz. Ast und Kieferwinkel	17
Aufsteigender Ast	10	Horiz. Ast und aufst. Ast	9

. Hierbei ergab sich folgender Frakturlinienverlauf :

	einfache Fr.	doppelte Fr.	mehrfache Fr.
Medianlinie	6	6	1
Frontzahngebiet	5	5	2
Caninus	9	12	1
Prämolarengebiet	10	5	3
Molarengegend	3	4	1
Angulus	19	16	1
Ramus ascendens	3	—	—
proc. condyl. und coronoid.	6+1	8	2+1
proc. alveolaris	3	1	—

Lieblingssitz der Unterkieferfrakturen.

Doch gibt es besonders bevorzugte Stellen, nach Eggers Schwachpunkte genannt, die Frakturen gegenüber weniger resistent sind. Vor allem bildet die lange Eckzahnwurzel mit ihrer dazugehörenden Alveole einen besonders günstigen locus minoris resistentiae. Wenn die meisten Autoren in dieser Gegend die häufigsten Bruchlinien feststellen konnten, so stimmten unsere Ergebnisse mit 22 Frakturlinien in dieser Gegend, was unter einer Gesamtfrakturlinienzahl von 133 etwa 17 % ausmacht, nicht damit überein.

Eine weiter für Frakturen besonders prädisponierte Gegend liegt im Bereich der Prämolaren, wofür Wassmund

folgende Gründe angibt: 1. daß die Linea obliqua externa und interna aufhört, die das Molarengebiet verstärkt und 2. daß der canalis mandibularis an dieser nicht mehr verstärkten Stelle den Unterkiefer schwächt, 3. liegen die Prämolaren in der seitlichen Kinngegend, die bei Biegungsbrüchen die stärkste Durchbiegung erfährt.

Daß das Foramen mentale, durch die Corticalisschicht verstärkt, das Unterkiefermassiv besonders schwächen soll, läßt Wassmund im Gegensatz zu anderen Autoren nicht gelten; denn er fand in 95 % seiner Fälle einen Bruchlinienverlauf unmittelbar hinter dem Foramen. 20 mal, also in etwa 14 % unserer Fälle, traten Frakturen im Prämolarenbereich auf. Hiervon zeigten 9 Frakturen einen Bruchlinienverlauf durch das Foramen, ebensoviele unmittelbar hinter dem Foramen und zwei unmittelbar vor dem Foramen.

Ferner bildet der Kieferwinkel infolge seiner für Gewalteinwirkungen recht günstigen Lage und durch seinen Uebergang in den relativ dünneren aufsteigenden Ast, ferner durch den häufig retinierten, oft durch entzündliche Prozesse den Knochen verändernden Weisheitszahn einen weiteren Schwachpunkt. Am häufigsten, ungefähr 36 mal, das sind etwa 28 %, ging die Frakturlinie durch den Kieferwinkel. Interessant war, daß in 18 Fällen der Weisheitszahn oder Molarzahn teilweise erst durchgebrochen war, 14 Fälle unmittelbar vor dem letzten Molaren Lücken aufwiesen, 2mal der Knochen durch entzündliche Prozesse geschwächt war und in nur 2 Fällen kein krankhafter Befund festzustellen war.

Als ersten und häufigsten Schwachpunkt führt Eggers die Mittellinie an. Denn er fand unter seinen 354 untersuchten Fällen 76 Frakturen in der Medianlinie. Heute gehören echte Symphysenbrüche fast zu den Seltenheiten und werden meist nur noch bei Kindern festgestellt. Denn nach Vollendung des ersten Lebensjahres hat sich an Stelle der ehemals knorpelig verbundenen Mittellinie eine feste Verknöcherung gebildet, die gewissermaßen eine Verstärkung darstellt und den Knochen eher neben dieser Stelle frakturieren läßt. Wassmund fand unter seinen Fällen 3 echte Symphysenbrüche, davon 2 bei Erwach-

senen und einen bei einem Kind. Unter unseren Frakturen waren 2 echte Brüche in der Medianlinie bei Erwachsenen festzustellen.

Den fünften Schwachpunkt bildet der Gelenkfortsatz, wofür der dünne Halsteil des Processus und das schwache Collum mandibulae die Ursache sind. Weit häufiger als man annimmt, kommen Frakturen in dieser Gegend vor. Ivy, Bercher, Kindl und Jonas, die diese Frakturen nur selten diagnostizierten, halten sie für ungewöhnlich, während Wassmund schon von etwas Alltäglichem spricht. Krivine, der in seiner Statistik unter 23 Unterkieferfrakturen 10 Gelenkkopfbrüche fand, rechnet sie zu den häufigsten. Die Untersuchungsergebnisse von Ruedi und Moral-Schlampp ergaben 33 % Gelenkkopffrakturen, während Reichenbach nur 24 % errechnete und unter unseren Fällen nur 16 % Frakturen des aufsteigenden Astes festzustellen waren.

Zweifellos liegt das häufigere Vorkommen in der besseren Diagnostik durch genaue Röntgenaufnahmen, die manche Bruchlinie ans Tageslicht bringt, die vielleicht der fehlenden Dislokation wegen unbeachtet geblieben wäre. Vielleicht liegt der Grund auch darin, daß Okklusionsstörungen, die meist das einzige objektive Symptom solcher Frakturen sind, durch den Zahnarzt besser erkannt werden als durch den praktischen Arzt, in dessen Hände früher die meisten Kieferbrüche kamen.

Außer diesen statisch und physiologisch bedingten Schwachpunkten kann durch pathologische Prozesse, wie Zahnlücken, retinierte Zähne, Cysten, Granulome usw. eine bedeutende Resistenzverminderung statthaben und einen sogen. pathologischen Schwachpunkt darstellen. Schmutziger, der häufig Frakturen im Molarengebiet beobachtete, führt das allzuhäufige Fehlen der Sechsjahrmolaren oder die gerade an diesen Zähnen besonders häufig granulierenden Prozesse als Ursache an. Daß gerade diese Region durch die Linea obliqua externa und interna besonders verstärkt ist, aber direkten Gewalteinwirkungen nicht immer zu trotzen braucht, beweist die geringe Anzahl (4) unserer Fälle, wobei einmal durch eine Lücke ein pathologischer Schwachpunkt geschaffen war.

Doppelbrüche infolge Ausbiegung, die in der Prämolarengegend der einen Seite durch Gewalteinwirkung einen direkten, im Kieferwinkel der anderen Seite einen indirekten Bruch setzten, waren in 7 Fällen festzustellen. Dabei erfuhr der Kiefer durch Aufliegen des Winkels auf dem Boden eine Unterstützung, was noch nachträglich an den Schürfwunden festzustellen war.

Was die Zahl und Verlauf der Frakturlinien anbetrifft, so sind sie von der Richtung und Stärke der Kraft, der Spannung und Festigkeit der getroffenen Stelle abhängig.

Auf Grund der Röntgenbilder unserer Frakturen, deren Bruchlinienverlauf hier in Abbildung 1, Abb. 2, Abb. 3, Abb. 4 eingezeichnet ist, war folgendes festzustellen: Brüche in der Mittellinie verliefen nur in zwei Fällen vertical. Alle übrigen Frakturen des mittleren Schneidezahnbereichs zeigten etwa in Höhe der Wurzelspitzen eine mehr oder weniger starke Schrägrichtung nach hinten unten. Auch im Eckzahnbereich waren vertikale Bruchlinien nur selten. Meist verlief die Frakturlinie von vorne oben nach hinten unten gegen das Foramen mentale zu. Doch konnte in fast ebenso vielen Fällen eine Schrägrichtung von hinten oben nach vorne unten beobachtet werden. Die Brüche im Prämolarenbereich durchsetzten meist das Foramen mentale oder gingen unmittelbar hinter oder vor dem Foramen vorbei. Im Molarenbereich war der Bruchlinienverlauf meist schräg, aber auch senkrechter Verlauf entlang den Weisheitszahnwurzeln konnte einige Male festgestellt werden.

Im aufsteigenden Ast war der Frakturlinienverlauf quer und senkrecht zur Achse gerichtet. Im Falle H. verlief die Bruchlinie bogenförmig entlang der incisura mandibulae. Der Processus coronoidus war quer zur Achse gebrochen. Der Frakturlinienverlauf im Gelenkkopfbereich war teils quer, teils von vorne oben nach hinten unten oder auch von oben hinten nach vorne unten.

Ganz abweichend hiervon verhielten sich die Schußfrakturen, welche, wie auch an anderen Stellen des Knochengerüstes, die mannigfaltigsten Bruchlinien zeigten.

Betrachtet man nun die Streuungsbilder aller unserer Frakturen hinsichtlich der Prädilektionsstellen, so ergibt sich hieraus, daß eigentlich nicht, wie irrtümlicherweise in chirurgischen und zahnärztlichen Lehrbüchern geschrieben steht, von sogenannten Schwach-Punkten gesprochen werden darf, sondern nur von schwachen „Zonen", da die Bruchlinien nicht durch einen bestimmten Punkt verlaufen, sondern wegen ihrer Schrägrichtung eine ganze Zone umfassen. Eine Ausnahme hierbei bildet nur das Foramen mentale, auf welchen Punkt die Bruchlinien sternförmig zulaufen.

Symptome.

Durch den straff mucös periostalen Ueberzug der Mandibula haben wir es bei den Unterkieferfrakturen höchst selten mit sogenannten geschlossenen, d. h. mit nicht komplizierten Frakturen zu tun. Eine Ausnahme hierbei bilden nur die Frakturen zahnloser Kiefer älterer Leute oder Brüche im unbezahnten Teil des Kiefers. Nach einer Schätzung Wassmunds sind etwa 95—98 % durch Weichteilwunden kompliziert. Schröder und Reichenbach, die etwa 94 % annehmen, schließen sich seiner Meinung an. Ebenso stimmten unsere Untersuchungen mit etwa 92 % damit überein, wobei zu bemerken ist, daß Weichteilverletzungen nur bei Frakturen im Kieferwinkel, beim Bruch des proc. coronoideus und bei einigen Gelenkkopffrakturen ausblieben.

Die Diagnose einer Unterkieferfraktur wird im allgemeinen, soweit sie im bezahnten Teil des Kiefers liegt, nicht schwierig sein, während Frakturen im Kieferwinkel und aufsteigenden Ast manchmal mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln der Inspektion und Palpation zu keinem einwandfreien Resultat führen.

Meist wird die Anamnese, das Aussehen des Patienten, Commotio und Kollaps, Weichteilverletzungen, Suggilationen, Zerreißungen der Gingiva, Störungen der Artikulation und Okklusion und vor allem die eigentümlichen Zwangsstellungen der Kiefer den richtigen Weg zur Diagnose weisen. Dabei wird der Patient mit seinem Orientierungsvermögen, das selbst bei

gebrochenem Kiefer noch relativ gut ist, bestrebt sein, denselben in die gewohnte Stellung den Schlußbiß zurückzubringen. Die Fraktursymptome können oft mehr oder weniger stark ausgeprägt sein, so vor allem der Schmerz, der wohl bei keiner Fraktur ganz fehlt und von der Schwere des Falles und der Allgemeinkonstitution des Patienten abhängig ist. Einige Autoren schreiben nämlich, daß besonders Kinder bei Kieferfrakturen weit geringere Schmerzen zu erdulden haben als Erwachsene. Abnorme Beweglichkeit, deren Nachprüfung im Bereich des Gelenkfortsatzes, bei unvollständigen oder verkeilten Frakturen ganz versagt, wird meist der verursachenden Schmerzen wegen unterlassen. Ebenso wird die Krepitation, bei zackiger Bruchlinie recht deutlich, bei glatten Bruchflächen, klaffenden Fragmenten und dazwischen liegenden Weichteilen ganz fehlend, nur dann nachgewiesen werden, wenn sie sich wie bei einigen unserer Fälle schon bei den geringsten Bewegungen, z. B. beim Sprechen, äußert.

Zu den regelmäßigen Befunden gehört die Schwellung, wobei die Gewaltwirkung, die Kontinuitätsunterbrechung als solche und das Hämatom die Ursache sind.

Dislokation.

Ein untrügliches objektives Zeichen einer Kieferfraktur, in den meisten Fällen vorkommend, ist die abnorme Stellung der Bruchstücke, die sich, wenn innerhalb der Zahnreihe gelegen, in Dislokationen in horizontaler und sagittaler Richtung äußert. Liegen die Brüche im unbezahnten Gebiet, so ist die gestörte Okklusion und Artikulation das Fraktursymptom. Abhängig ist die Dislokation von verschiedenen Faktoren: 1. von der Stärke der Gewalt, 2. von der Eigenschwere und Belastung, 3. vom Ort der Gewalteinwirkung und 4. vom Muskelzug. Doch darf nicht, wie einzelne Autoren dies tun, das eine oder andere Moment als das für die Dislokation allein schuldige bezeichnet werden, obwohl es gewisse typische Verlagerungen gibt, die sich auf den Muskelzug allein zurückführen lassen. Vor allem halte ich den Muskelzug zusammen mit der Gewalteinwirkung als die Hauptursache der primären Verlagerung. Da-

bei können Verkeilungen von Fragmenten, Knochensplitterungen, Einkeilung von Zähnen ganz atypische Verlagerungen ergeben, manchmal auch solche ganz verhindern.

Auffallend war, daß wir genau wie Jonas bei fast allen dislokationslosen Fällen einen annähernd senkrechten Bruchlinienverlauf durch die Alveole und ein mehr oder weniger starkes Herausssprengen des dazugehörigen Zahnes, meist dessen Fraktur feststellen konnten.

Wenn Matti schreibt, daß einfach vertikal verlaufende Frakturen in der Mittellinie häufig ohne wesentliche Verlagerung verlaufen, so traf das nur in einem Falle zu. Hier konnte infolge der symmetrischen Muskelwirkung nur eine leichte Außendrehung durch die Masseteren erfolgen, was sich in leichtem Klaffen des Bruchspaltes, vor allem im Kinnbereich äußerte.

Anders verhielt es sich beim Patienten M. Dieser war mit dem Unterkiefer infolge eines Motorradunfalles auf die Lenkstange gefallen und hatte dabei eine Fraktur in der Mittellinie erlitten. Die Bruchränder klafften 5 mm. Gleichzeitig war eine Verschiebung des rechten Fragmentes nach unten, des linken nach innen oben aufgetreten. Hierbei veranlaßten die musculi masseter, temporalis und pterygoideus internus eine Verlagerung nach vorne oben, der pterygoideus externus durch Zug auf das Tuberculum articulare eine Verschiebung nach innen. Das rechte Fragment unter der Wirkung der musculi biventer, mylohyoideus und geniohyoideus wurde dabei um die quere Achse nach unten und hinten gedreht. Der Hauptanteil an dieser Dislokation war meines Erachtens der überschüssigen Gewalt, deren Wirkung von unten vorne erfolgte, zuzuschreiben.

Bei vertikalem oder von vorne schräg nach hinten unten verlaufender Bruchlinie im Eckzahnbereich wird im allgemeinen das größere Fragment unter der Wirkung des Digastricus und Geniohyoideus und der größeren Portion des Mylohyoideus nach unten disloziert. Außerdem veranlaßt der Masseter eine leichte Kippung nach innen. Das kleinere Bruchstück zeigt durch die Kieferschließer ebenfalls mit leichter lingualer Kippung eine Verlagerung nach oben, sodaß das größere Bruchstück unter das kleinere zu stehen kommt. Diese Art der Verlagerung war

nur wenig festzustellen. Abweichend hiervon trat in 3 Fällen keine Verlagerung ein, wofür ich die Gründe bereits schon erwähnt habe.

In den übrigen Fällen, bei denen die Frakturlinien von hinten oben nach vorne unten verliefen, trat Verlagerung des größeren Fragmentes vor das kleinere ein, das der Wirkung der Kraft zusammen mit der Wirkung des musc. pteryg. internus nach innen folgte.

Wenn Matti weiter schreibt, daß bei vertikalen Brüchen Seitenverschiebungen nur selten und meist nur in geringem Grad sich bemerkbar machen, so konnten wir in einem Falle eine deutliche Dislokation nach der kranken Seite und nach hinten feststellen.

Frakturen des Proc. coronoideus, die sich gewöhnlich nur in Herabsetzung der Kaufähigkeit äußern, zeigten auch in unserem Falle nichts atypisches. Es war nur eine starke Verlagerung nach der kranken Seite hin bemerkbar, die der Wirkung des musc. temporalis zuzuschreiben war, der das kleinere Fragment nach oben zog und somit ein leichtes Klaffen der Bruchstücke bewirkte.

Bei den Gelenkkopfbrüchen ergaben sich ganz verschiedene Verlagerungsformen, die zweifellos auf den Bruchlinienverlauf die Richtung und Stärke der Gewalt zurückzuführen waren. Der Patient W. hatte infolge eines Sturzes vom Leitungsmast einen senkrechten Kollumbruch mit nahezu glatten Bruchflächen erlitten. Das kleinere Fragment wurde durch die horizontalen Fasern des Temporalis nach hinten, der Kieferwinkel durch die senkrechten Fasern der Schließmuskulatur nach hinten oben gezogen, während der Kinnteil durch die Mundbodenmuskulatur nach unten dislociert war. Daraus ergab sich der sog. offene Biß, wobei sich gleichzeitig eine Verlagerung nach der kranken Seite hin bemerkbar machte, die als eine Folge der Kraft zusammen mit dem Muskelzug des Pterygoideus int. der gesunden Seite anzusehen war.

Beim Patienten O., der infolge eines Radunfalles einen queren Kollumbruch erlitten hatte, war offenbar durch Ver-

hakung der Bruchränder und zu geringe Gewalteinwirkung jegliche Dislokation ausgeblieben.

Im Falle St. zeigte das abgebrochene Gelenkköpfchen eine Kippung nach innen vorne oben, was Schröder als typisch bezeichnet. Sicherlich war hier primär schon eine Durchbiegung erfolgt, wobei der pteryg. extern. der Dislokation noch unterstützend wirkte. Außerdem bestand offener Biß und leichte Verschiebung nach der kranken Seite hin.

Wassmund stellte unter seinen Fällen häufig den schrägen Kollumbruch fest; wir konnten ihn nur in 2 Fällen beobachten. Hierbei war das kleinere Fragment schon durch die Gewalt nach innen geschoben. Das größere Fragment, das sofort nachrückte, bewirkte dabei eine stärkere Verschiebung nach innen oben. Es trat dabei dasselbe Bild auf wie bei einer Luxation nach hinten: vollkommener Mundverschluß, Rückwärtsverlagerung des Unterkiefers, sodaß die untere Zahnreihe weit hinter die des Oberkiefers zu stehen kam.

Interessant war der Fall R. Infolge Autounfalls hatte der Patient einen beiderseitigen Kollumbruch mit schräg abgewinkelten Bruchflächen und eine Fraktur in der Mittellinie erlitten. Infolge der symmetrischen Muskelwirkung zeigte sich nur leichte Dislokation nach innen hinten unten mit leichtem Klaffen des Bruchspaltes in der Mittellinie.

Bei einem der seltenen Querbrüche des aufsteigenden Astes d. h. mit Abbruch des Processus condyloideus und coronoideus, wobei außerdem noch in der Eckzahngegend eine Fraktur festzustellen war, konnte nur eine leichte Verlagerung nach der kranken Seite und offener Biß beobachtet werden. Sicherlich war es der ursächlichen Kraft nicht gelungen, das Periost und die Weichteile genügend zu zerreißen, um die zu erwartende Dislokation nach vorne oben und die des größeren Fragmentes nach hinten oben zu bewirken.

Die Frakturen des Kieferwinkels, von denen Borchers schreibt, daß das proximale kleine Fragment durch die Schließmuskulatur nach vorne oben, das größere Fragment durch die Mundbodenmuskulatur eine Verlagerung nach unten erfährt, zeigte nur in einem Drittel der von uns beobachteten Fälle

dieses Bild. 8 Fälle verliefen ohne Dislokation, wobei die frühzeitig erschöpfte Gewalt und der meist senkrechte Bruchlinienverlauf, der die Muskeln nur wenig verletzte, die Ursache waren.

Besonders deutlich war die Dislokation im Falle B. zu sehen, wobei das größere Fragment nach hinten oben verlagert war, während das kleinere außen am größeren vorbeigeglitten war. Sicherlich hatte die Gewalt, deren Richtung nicht mehr festzustellen war, diese Verlagerung hervorgerufen.

In einem Falle mit ausgebrochenem Mittelstück und schräger Condylusfraktur erfolgte nur eine leichte Verlagerung nach hinten unten, die seitlichen Fragmente waren leicht nach innen gekippt. Wenn in diesen Fällen meist ein starkes Durchhängen des Bruchstückes beobachtet wird, so war hier die Gewalt nicht stark genug, um eine stärkere Verletzung der Mundbodenmuskulatur hervorzurufen.

Komplikationen.

An örtlichen und Allgemeinkomplikationen war folgendes fetzustellen:

Commotio	32	keine Schleimhautverletzung	5
Schock	6	äußere Weichteilverletzung	52
Schädelfraktur	4	Abszeß	10
Oberkieferfraktur	7	Fistelbildung	5
Nasenbeinfraktur	2	Phlegmonen	9
Tibia, Claviculafraktur	5	Stomatitis	1
Nervenverletzung	3	Zahnverlust beim Unfall	12
Pupillenstörungen	2	Tote Zähne extrahiert	21
Erysipel	1	Mundbodenhämatome	2

Die große Anzahl der Störungen des Zentralnervensystems, die in etwa 45 % unserer Fälle eintraten, waren fast ausnahmslos durch Verkehrs- oder Betriebsunfälle entstanden und waren meist mit anderen Frakturen vergesellschaftet.

Nervenschädigungen, die nur den nervus alveolaris inferior und facialis betrafen, konnten nur bei Frakturen des Kie-

ferwinkels und des proc. condyloideus festgestellt werden. In einem Falle äußerte sich die sensible Lähmung im Gefühl des Taubseins der betreffenden Unterkieferhälfte bis genau zur Mittellinie. In einem anderen Falle machte sich eine vollkommene Anästhesie im Kinnbereich bemerkbar. Hinzu kam noch eine Läsion des ramus marg. mandibulae.

Beim Patienten G. trat einige Zeit nach der operativen Entfernung des Gelenkköpfchens, sicherlich infolge Quetschung des Nervs, eine Neuralgie des nerv. alv. inf. mit den üblichen Symptomen auf. Meines Erachtens lag sicher bei einigen Fällen mit behinderter Mundöffnung eine Mitverletzung des nerv. alv. inf. vor Abzweigung des Nerv. mylohyoideus vor, welche außer dieser Störung keine weiteren Symptome hatte.

Auffallend häufig war die Zahl der Phlegmonen, Abszedierungen und Fistelungen, wofür ich einerseits die meist sehr schlechten Zahnverhältnisse und vor allem die mangelhafte Mundpflege als Ursache annehmen möchte. Andererseits verhinderten die Komplikationen von seiten des Zentralnervensystems eine Behandlung bzw. Extraktion, der durch den Unfall geschädigten Zähne.

Mundbodenhämatome, die oft bedrohliche Atmungshindernisse werden können, äußerten sich nur in starken Schluckbeschwerden, erhöhter Temperatur und unverständlicher Sprache. Innerhalb sehr kurzer Zeit wurden sie mittels Eiskravatte zum Abklingen gebracht.

Trotzdem einige Weichteilwunden bis auf den Knochen reichten und die Frakturlinien den canalis mandibularis durchsetzten, mußte in keinem unserer Fälle eine Unterbindung der Carotis oder sonstige Blutstillung vorgenommen werden.

Anschließend an eine Fraktur in der Molarengegend mit klaffendem Bruchspalt und Rißwunden bis in den äußeren Gehörgang reichend, trat nach 6 Tagen Erysipel mit heftigen Schmerzen, Drüsenschwellung, Temperaturanstieg bis 40 ° und allgemeinem Kräftezerfall auf, das beide Gesichtsseiten befiel und nach 3tägigen Gaben von Scharlachserum sich zurückgebildet hatte.

Therapie.

Die besten und sichersten Erfolge der Kieferbruchtherapie in funktioneller und kosmetischer Hinsicht werden dann erreicht, wenn der Patient sofort nach dem Unfall in die Hände des Chirurgen und des Zahnarztes gelangt. Nach diesen Grundsätzen werden auch die in die Freiburger chirurgische Klinik eingelieferten Unterkieferfrakturen zusammen mit der Zahnklinik behandelt.

Dabei war die Behandlungsart folgende:

Keine Behandlung	4	Knochennaht	2
Halfterverband	24	Köpfchenresektion	1
Gipskappe + intraor. Bogen	2	Zinnschiene	2
Extensionsverband	13	Schiefe Ebene	12
Aufbißschiene	1	Schröder — Ernst Verb.	21
unklare Angaben	13	Interdentale Ligaturen	1

In allen Fällen mit Komplikationen von seiten des Zentralnervensystems, die nur eine schonende und einfache Kieferversorgung zuließen, wurde als Notverband die Kopfkinnkappe angelegt, deren Wirkung in manchen Fällen eine definitive Schienung unnötig machte.

Zwei unserer Fälle, die vielleicht in Verkennung der oralen Schienungsmöglichkeit mit Knochennaht behandelt wurden, zeigen die vielseitigen Mängel der Drahtnaht und sind die Ursache, weswegen sie auch hier nicht mehr angewendet werden.

Die Krankengeschichten seien hier angeführt:

Der Patient J. hatte durch Hufschlag eine multiple Oberkieferfraktur, eine Fraktur im Kieferwinkel und in der Mittellinie verbunden mit Commotio und Facialisparese erlitten. Das ausgebrochene Fragment zeigte starke Verlagerung nach unten. Mundöffnung war unmöglich. Nach Abklingen der kommotionellen Erscheinungen wurden die Fragmente im Kieferwinkel von außen freigelegt, durchbohrt, mit Silberdraht fixiert und mit subcutanen Hautnähten geschlossen. Nach 10 Tagen war alles bis auf eine reichlich Eiter sezernierende Fistel geschlos-

sen. Die Fragmente standen gut. Nach vier Wochen mußte der Draht wieder entfernt werden. Doch hatte sich inzwischen ein leichter Callus gebildet, der die Fragmente in etwas dislozierter Stellung hielt. Außerdem hatten sich entstellende Narben gebildet, der Patient konnte nicht kauen und Kieferbewegungen waren kaum möglich.

Aehnlich verlief Fall B. Dieser hatte sich durch einen Motorradunfall eine weit klaffende Fraktur im Kieferwinkel mit Läsion des nerv. facialis und alv. inf. einhergehend mit Commotio zugezogen. Die Operation wurde in derselben Weise wie oben ausgeführt. Nach langwieriger Fistelung und Sequesterabstoßung, die die Entfernung des Fremdkörpers notwendig machten, bildete sich ein leichter Kallus, der die Fragmente nicht in der richtigen Lage hielt. Es blieben ebenfalls entstellende Narben zurück.

14 % aller Unterkieferfrakturen und zwar solche im bezahnten Teil des Kiefers, die ein Absinken der Fragmente oder Verlagerung nach innen zeigten, wurden nach orthodontischen Gesichtspunkten mit dem Schröder-Extensionsverband behandelt. Besonders wurde darauf geachtet, möglichst viele Zähne mit Ligaturen zu versehen, um eine günstige Kraftverteilung zu erreichen.

22 % unserer Unterkieferfrakturen, d. h. veraltete, mehrfache und stark dislozierte, wurden mit dem Schröder-Ernstschen Drahtverband angegangen. In allen Fällen wurden die Schienen nicht im oder nach dem Mund der Patienten gebogen, sondern es gelang fast immer mehr oder weniger leicht einen Gipsabdruck zu bekommen. Um der dislozierenden Muskelwirkung genügend entgegenarbeiten zu können, wurden möglichst viele Gummizüge angebracht. Ein Nachteil für die Patienten bestand allerdings darin, daß bis zur Abnahme der Gummizüge, deren Zahl nach kurzer Zeit verringert werden konnte, die Mundpflege und die Nahrungsaufnahme behindert waren.

Brüche mit starker seitlicher Verlagerung, die in etwa 13 % unserer Fälle eingetreten waren, wurden mittels der schiefen Ebene behandelt. Um bei Kieferbewegungen ein Absinken nach

vorne und unten zu vermeiden, wurden sie stets nur in Kombination mit intermaxillären Gummizügen und Halfterverband angelegt.

Mehrfache Frakturen (beiders. Fr. des proc. condyl. + Fraktur im Horizontalast) mit Außendrehung der kleineren Fragmente zeigten nach Anlegen eines unteren Extensionsbogens in Verbindung mit einer extraoralen Gipskappe einen recht guten Erfolg.

Auch Zinnschienen, die bei zwei Frakturen im Molarengebiet ohne Dislokation verwendet wurden, leisteten gute Dienste. Da eine Anzahl unserer Unterkieferfrakturen, besonders im Kieferwinkel und aufsteigenden Ast keine wesentliche Dislokation zeigten oder vielleicht mit Schienen nicht anzugehen waren, genügte schon in 25 % aller unserer Frakturen der Halfterverband allein, um die Fragmente in richtiger Lage zu fixieren.

Keiner Behandlung bedurften Brüche des Kieferwinkels und des Processus condyloideus, die ohne jegliche Dislokation verliefen.

Alle Frakturen erhielten zur Unterstützung der intraoralen Schienen den Halfterverband, ohne daß jemals Verheilung der Schleimhautwunden in falscher Lage oder Vorschieben des Unterkiefers zum Ausgleich des Schleuderdrucks bemerkt wurden.

Heilungsdauer und Heilungsresultate.

Art der Fraktur einfache Nr.	bis 4 Wochen	bis 8 Wochen	b is 12 Wochen	über 12 Wochen	Heilresultate gut	Heilresultate nicht befr.
Frontzahnbereich	7	2	6	—	15	—
Prämol. und Molarenb.	4	3	2	2	10	1
Kieferwinkel	7	5	2	3	16	2
Aufsteigender Ast	2	3	2	2	6	2
Alveolarfortsatz	—	—	2	—	3	—
doppelte u. mehrfache Fr.	5	—	2	8	21	2
unbestimmt: 21					unbestimmt: 19	

Zusammenfassend ergab sich eine Durchschnittsheilungsdauer von 8 Wochen.

Auffallend kurz war die Heilungsdauer bei einer 65jährigen Patientin. Diese hatte sich durch Sturz auf das Kinn eine komplizierte Unterkieferfraktur im Molarengebiet mit starker Dislokation zugezogen. Der Bruchspalt klaffte weit. Die Fragmente waren zahnlos. Nach achttägigem Tragen eines Halfterverbandes standen die Bruchstücke so gut, daß eine intraorale Schienung unnötig war und die Patientin nach drei Wochen geheilt entlassen werden konnte.

Wenn Wassmund bei Brüchen des Alveolarfortsatzes eine Durchschnittsheildauer von 4 Wochen angibt, so benötigten unsere Fälle trotz guten Allgemeinzustandes und sachgemäßer Therapie 12 Wochen bis zur vollkommenen Konsolidation. Splitterbrüche und Schußfrakturen waren in relativ kurzer Zeit trotz örtlicher Komplikationen konsolidiert und zeigten starke Kallusbildung.

Meist bewirkten Abszedierungen, Fistelungen, Phlegmonen längere Heilungsverzögerungen. Doch auch Frakturen ohne Dislokation zeigten trotz sachgemäßer Therapie eine schlechte Heilungstendenz. Meist bestanden in diesen Fällen Störungen von seiten des Zentralnervensystems oder andere Frakturen und Verletzungen. Vielleicht mögen auch sonstige pathologische Vorgänge im Körper, wie Lues, Anämie usw. oder Kräftezerfall, vielleicht auch das psychische Moment die Ursache gewesen sein. Außerdem kann auch durch die Fraktur eine Nekrose von Periost und Knochenmark stattgefunden haben, zu dessen Regeneration längere Zeit beansprucht wird.

Nur in 7 % unserer Fälle war die Artikulation nicht befriedigend. Zweimal konnten wir nach einer Proc. condyloideus-Fraktur offenen Biß, einmal nach Gelenkköpfchenresektion Kieferklemme, in drei Fällen Verlagerung der Bruchstücke und einmal leichte Bewegungsbehinderung feststellen. Pseudarthrosenbildung war nirgends aufgetreten.

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit hat in der Hauptsache folgendes ergeben: 31 % unserer beobachteten Unterkieferfrakturen waren die Folge von Verkehrsunfällen. 77 % fielen in das arbeitsfähige Alter von 20—40 Jahren und 9 % betrafen das weibliche Geschlecht. 63 % der Frakturen waren einfach, 29 % doppelt und 8 % mehrmals frakturiert. Auf Grund der Streuungsbilder aller unserer Frakturen bestehen am Unterkiefer mit Ausnahme des Foramen mentale keine sogenannten Schwach-Punkte, sondern nur schwache Zonen. 92 % waren durch Weichteilwunden kompliziert und nur 14 % verliefen ohne jegliche Dislokation. Es wurden einige atypische Verlagerungen beobachtet. Auffallend zahlreich waren die allgemeinen und örtlichen Komplikationen. Die meisten unserer Kieferfrakturen wurden zusammen mit der Zahnklinik behandelt. Zwei mit Drahtnaht behandelte Fälle zeigen deren Nachteile. Die funktionellen Verbände, wie der Extensionsverband, der Schröder-Ernst'sche Drahtverband, die schiefe Ebene, der Halfterverband und auch Zinnschienen leisteten sehr gute Dienste. Die Durchschnittsheildauer betrug 8 Wochen. Das kaufunktionelle Ergebnis war in 7 % der Fälle nicht ganz befriedigend. Pseudarthrosenbildung war nirgends festzustellen.

Besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle Herrn Privatdozent Dr. Killian für die Ueberlassung des Themas und die Unterstützung, die er mir für diese Arbeit gegeben hat, aussprechen.

Literaturverzeichnis.

Brenner: Spatresultate der Kieferbruchbehandlung mit besonderer Berücksichtigung der Unfallstatistik. Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnchirurgie. 4. Bd. S. 140.

Borchers: Allgemeine und spezielle Chirurgie des Kopfes einschließlich Operationslehre. Verlag Springer 1926, S. 63.

Bauer: Die Knochennaht bei Frakturen des Unterkiefers. Zahnärztliche Rundschau 1929, Sp. 62.

Greve: Der Heilverlauf von einfachen und komplizierten Unterkieferfrakturen mit besonderer Berücksichtigung des Mandibularkanals und der Zähne. Deutsche Zahnheilkunde 1927, Heft 67.

Grubenbecher: Ueber die Indikation und Anwendung intraoraler Notverbände. Dtsch. zahnärztliche Wochenschrift 1935, S. 573.

Jonas: Zur Diagnose und Therapie der Kieferfrakturen. Deutsche Zahnheilkunde 1927, Heft 68.

Ueber Kieferfrakturen. Deutsche med. Wochenschrift 1927, Nr. 52.

Zur Frage der Therapie der Kontinuitätstrennungen. Zahnarztliche Rundschau 1928.

Keratung: Erfahrungen bei Behandlung von Kieferbrüchen. Deutsche Zahnheilkunde 1929, Nr. 74, S. 75.

Klapp-Bange-Ernst: Chirurgie des Gesichtes, des Oberkiefers und des Unterkiefers aus „Die Chirurgie" von Kirschner-Nordmann, Bd. 4, Berlin 1927.

Maccaferri: Ueber die Schäden der Metallnaht bei der Behandlung der Unterkieferfrakturen. Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1933, S. 1013.

Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. 2. Bd. Verlag Springer 1922.

Misch: Fortschritte in der Zahnheilkunde 1925—1933.

Moral-Schlampp: „Kieferbrüche", aus Fortschritte in der Zahnheilkunde.
1927: S. 1025—1044, 1928: S. 1040—1052,
1929: S. 1055—1075, 1930: S. 973—993,
1931: S. 1017—1038, 1932: S. 904—917.

Partsch: Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, aus Handbuch der Zahnheilkunde, Verlag Bergmann, München 1924.

Perthes: Brüche des Kiefers aus „Verletzungen und Krankheiten der Kiefer", Verlag Enke, Stuttgart 1932.

Reichenbach: Der gegenwärtige Stand unserer Erfahrungen auf dem Gebiet der Kieferbruchbehandlung. Münchner med. Wochenschrift 1929, Nr. 13, S. 530.

— Chirurgische Prothese. Deutsche zahnärztl. Wochenschrift 1934. S. 1—6.

Rüedi: Zur Klinik der Gelenkkopffrakturen des Unterkiefers. Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde 1928, Nr. 11 und Nr. 12.

Schlampp: Kieferbrüche, aus Fortschritte in der Zahnheilkunde 1933, S. 991—106.

Schmutziger: Die Kieferfrakturen des „Suval" 1923—26, Schweizerische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1929, Nr. 4, S. 236.

Seidel: Ueber die Heilung der Kieferfrakturen. Dissertation 1933.

Wannemacher: Untersuchungen über den Heilverlauf von Kieferfrakturen. Deutsche zahnärztl. Wochenschrift 1931, Heft 14, S. 794.

— Beobachtungen und Untersuchungen bei Kieferfrakturen. Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1933, Heft 2.

Wömpner: Ueber Frakturen des Unterkiefers. Dissertation 1931.

Wassmund: Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels. Verlag Meusser, Berlin 1927.

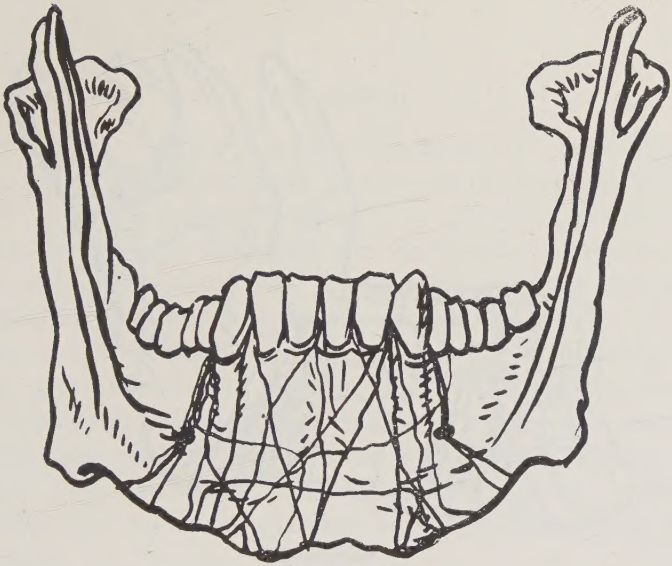


Abbildung 1

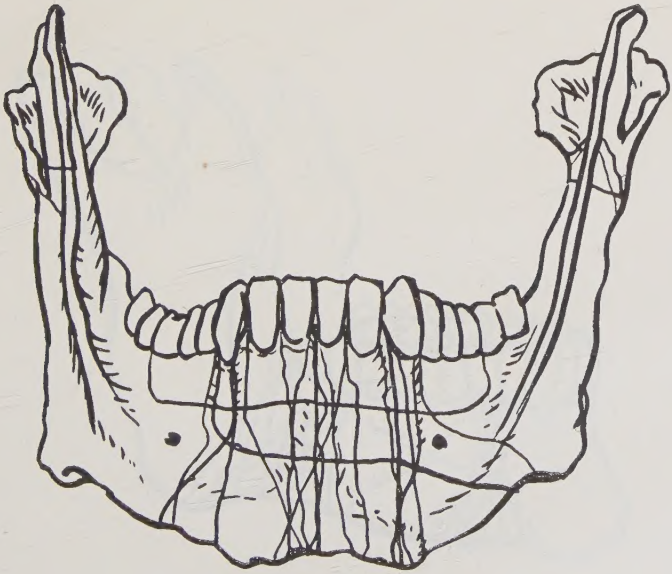


Abbildung 2

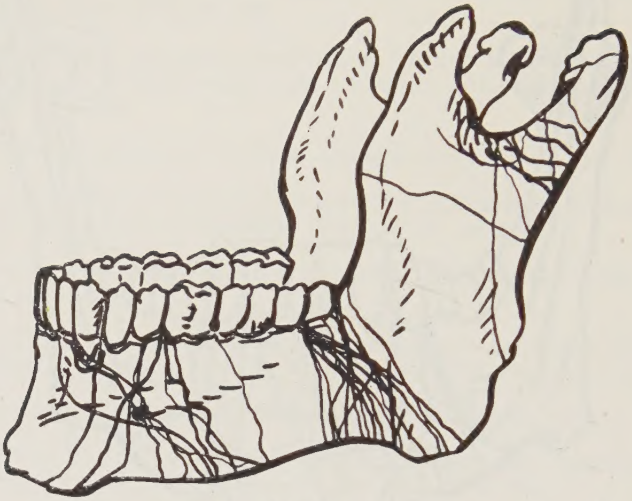


Abbildung 3

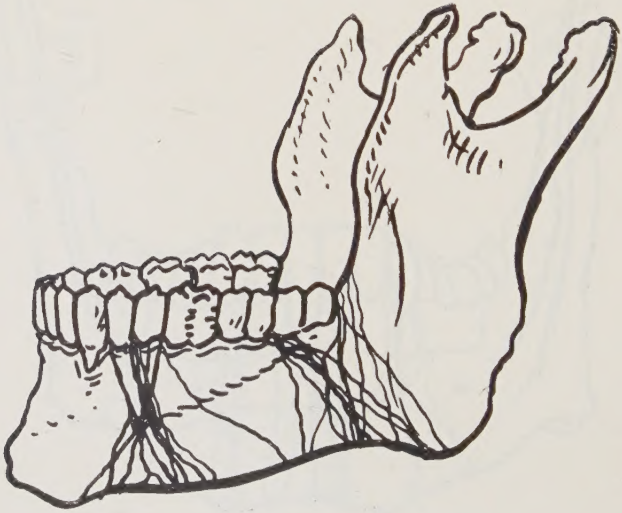


Abbildung 4

Lebenslauf.

Hildegard Bornhauser wurde am 14. April 1913 als Tochter des Professors Otto Bornhauser und seiner Ehefrau Josefa geb. Schmidle in Freiburg i. Br. geboren. Nachdem ich Ostern 1931 meine Reifeprüfung am Mädchenrealgymnasium in Freiburg bestanden hatte, begann ich mein zahnärztliches Studium an der Universität Freiburg. Im Sommersemester 1932 studierte ich in Würzburg, wo ich auch mein Physikum bestand. Nach einem weiteren Semester in Freiburg besuchte ich die Universität München. Im November 1934 erhielt ich meine Approbation als Zahnärztin an der Universität Freiburg. Von Januar 1935 bis Januar 1936 war ich bei einem Freiburger Zahnarzt als Volontärassistentin tätig und habe einige Male vertreten.